

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 3528148 A1**

⑤1 Int. Cl. 4:  
**H02H 3/16**  
H 02 K 11/00  
F 02 B 63/04

⑳ Aktenzeichen: P 35 28 148.0  
㉔ Anmeldetag: 6. 8. 85  
㉕ Offenlegungstag: 19. 2. 87

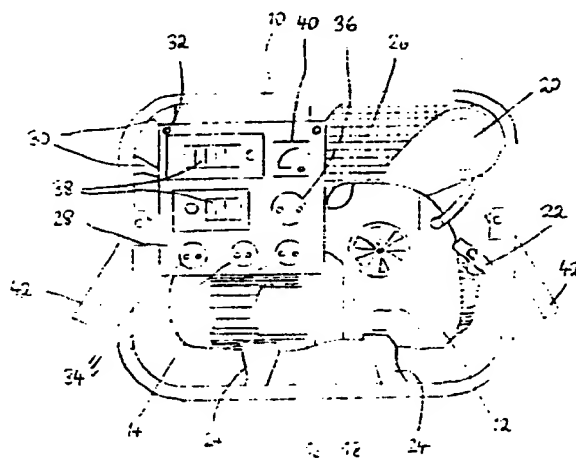
DE 3528148 A1

㉑ Anmelder:  
Fa. Hermann Silbernagel, 6800 Mannheim, DE  
  
㉒ Vertreter:  
Ratzel, G., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 6800  
Mannheim

㉓ Erfinder:  
Silbernagel, Hermann, 6800 Mannheim, DE; Gratz,  
Jürgen, 6921 Angelbachtal, DE

㉔ **Sicherheitseinrichtung für einen mobilen und/oder stationären Ersatzstromerzeuger**

Die Sicherheitseinrichtung enthält einen Isolationswäch-  
ter (56) und einen Fehlerstromschutzschalter (58) sowie ge-  
gebenenfalls die entsprechenden Sicherungsautomaten.  
Der übliche Erdungsspieß eines Ersatzstromerzeugers ent-  
fällt.



DE 3528148 A1

## Patentansprüche

1. Sicherheitseinrichtung für einen mobilen und/oder stationären Ersatzstromerzeuger, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sicherheitseinrichtung (54) einen Isolationswächter (56) und einen Fehlerstromschutzschalter (58) sowie gegebenenfalls die entsprechenden Sicherungsautomaten enthält.
2. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Isolationswächter (56) auf jede Phase des zu überwachenden Wechselstromnetzes eine Gleichspannung gibt und einen Isolationsfehler anhand des Abfließens der Gleichspannung gegen Erde detektiert.
3. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei ungeerdetem Netz der Isolationswächter (56) einen Isolationsfehler einer einzigen Phase zwar anzeigt, den Ersatzstromerzeuger aber nicht notwendigerweise vom Netz trennt.
4. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem Isolationsfehler in zwei oder mehr Phasen die Sicherheitseinrichtung anspricht und den Ersatzstromerzeuger vom Netz trennt.
5. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Isolationswächter (56) eine Ansprech-Verzögerung aufweist.
6. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Fehlerstromschutzschalter (58) die Summe aller in dem Leitungsnetz fließender Ströme ermittelt, indem beispielsweise alle Verbraucheranschlüsse eines Ersatzstromerzeugers über einen Stromwandler geführt sind, und bei signifikanter Abweichung von der Stromsumme Null den Ersatzstromerzeuger vom Netz trennt.
7. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Sicherheitseinrichtung ein für den Reihenaufbau in Verteilungen geeignetes Isolationsgehäuse (28) hat.
8. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Isolationsgehäuse (28) mit Schnellbefestigungsmitteln versehen ist, die insbesondere ein Aufschnappen auf Normprofilschienen z. B. nach DIN 46277 ermöglichen können.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Sicherheitseinrichtung für einen mobilen und/oder stationären Ersatzstromerzeuger.

Ersatzstromerzeuger, sog. Notstromaggregate, finden beispielsweise auf Baustellen, insbesondere Straßen- und Autobahnbaustellen Verwendung, wo kein zentrales elektrisches Versorgungsnetz zur Verfügung steht. Wie alle Ersatzstromversorgungsanlagen, unterliegen die mobilen und/oder stationären Ersatzstromerzeuger besonderen Sicherheitsanforderungen nach DIN und VDE, durch die das Auftreten gefährlicher Berührungsspannungen vermieden werden soll.

Die Sicherheitsanforderungen machen es nach dem Stand der Technik erforderlich, den Generator und alle Masseteile eines mobilen und/oder stationären Ersatzstromerzeugers zu erden. Dies geschieht durch Staber-

ersatzstromerzeugers, macht es aber bisweilen Schwierigkeiten, den Erdungsspieß ordnungsgemäß ins Erdreich zu treiben. Auch wird gelegentlich die Erdung vergessen oder einfach aus Bequemlichkeit unterlassen. Die Sicherheitsvorschriften werden so unterlaufen, mit der Folge, daß gefährliche Berührungsspannungen im Ersatzstromversorgungsnetz nicht mit Sicherheit vermieden werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine konstruktiv unaufwendige, robuste und garantiert funktionstüchtige Sicherheitseinrichtung für mobile und/oder stationäre Ersatzstromerzeuger anzugeben, die eine Staberdung überflüssig macht.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Sicherheitseinrichtung, die einen Isolationswächter und einen Fehlerstromschutzschalter enthält. Vorzugsweise enthält die erfindungsgemäße Sicherheitseinrichtung ferner die entsprechenden Sicherungsautomaten.

Durch die Kombination von Isolationswächter und Fehlerstromschutzschalter wird der einwandfreie Isolationszustand des Ersatzstromversorgungsnetzes und das Nichtauftreten von Fehlerströmen unabhängig voneinander überwacht, was einen höchstmöglichen Grad an Sicherheit garantiert. Die erfindungsgemäße Sicherheitseinrichtung genügt damit den einschlägigen Normen nach DIN und VDE, ohne daß eine besondere Erdung von Masseteilen des Ersatzstromerzeugers erforderlich wäre. Das Setzen eines Erdungsspießes entfällt und kann deshalb nicht mehr vergessen oder aus Nachlässigkeit übergangen werden. Die erfindungsgemäße Sicherheitseinrichtung ist unbedingt wirksam, ohne daß irgendein Bedienungseingriff erforderlich wäre.

Der Isolationswächter kann auf jede Phasenleitung des zu überwachenden Wechselstromnetzes eine Gleichspannung geben und einen Isolationsfehler anhand des Abfließens der Gleichspannung gegen Erde detektieren.

Bei einem Isolationsfehler in zwei Phasenleitungen muß die Sicherheitseinrichtung ansprechen und den Ersatzstromerzeuger vom Netz trennen. Selbstverständlich ist es auch möglich, den Ersatzstromerzeuger schon bei einem Isolationsfehler in einer einzigen Phasenleitung vom Netz zu trennen, um zusätzliche Sicherheit zu gewinnen.

Der Isolationswächter kann eine Ansprech-Verzögerung aufweisen und beispielsweise bei einem Isolationsfehler nach ca 1 Sec. ansprechen. Dadurch wird der Einfluß kurzzeitiger Erdschlußwischer ausgeschaltet.

Der erfindungsgemäß als Teil der Sicherheitseinrichtung vorgesehene Fehlerstromschutzschalter ermittelt die Summe aller in dem Ersatzstromversorgungsnetz fließender Ströme. Hierzu können beispielsweise alle Verbraucheranschlußleitungen des Ersatzstromerzeugers über einen Stromwandler geführt sein. Bei ordnungsgemäßen Betrieb ergibt sich die Stromsumme Null. Sollte aber ein Teil des abgenommenen Stromes durch eine Fehlverbindung, beispielsweise Körperschluß oder anderweitigen Erdschluß, zur Erde abfließen, so ergibt sich eine Abweichung von der Stromsumme Null, die bei Erreichen einer vorgegebenen Schwelle zu einer Trennung des Ersatzstromerzeugers vom Netz führt.

Isolationswächter und Fehlerstromschutzschalter der erfindungsgemäßen Sicherheitseinrichtung sind in einem Isolationsgehäuse untergebracht, das fest an den Ersatzstromerzeuger angebaut ist. Das Isolationsgehäuse kann in seinen Abmessungen so gestaltet sein, daß es für den Reihenaufbau in Verteilungen geeignet ist. In einer

bevorzugten Bauform weist das Isolationsgehäuse Schnellbefestigungsmittel auf, die ein Aufsnappen auf Normprofilschienen z. B. nach DIN 46 277 ermöglichen können.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Teilweise schematisch zeigt

**Fig. 1** die Draufsicht eines mobilen und/oder stationären Ersatzstromerzeugers,

**Fig. 2** einen Schaltplan.

Bezugnehmend auf **Fig. 1**, hat der Ersatzstromerzeuger ein Gehäuse 10, das einen Verbrennungsmotor 12 und einen daran angekoppelten Generator 14 enthält. Oberhalb des Verbrennungsmotors 12 befindet sich ein Kraftstofftank 16 mit einem Tankdeckel 18. Weiterhin erkennt man einen Luftfilter 20 und einen Starterseilzug 22 des Motors 12. Letzterer ist ebenso wie der Generator 14 über Streben 24 mit dem Rahmen des Gehäuses 10 verbunden. Einzelne Teile des Motors 12 wie z. B. der Luftfilter stehen auf einem Zwischenboden 26 des Gehäuses auf, der gitterförmig gestaltet ist.

Oberhalb des Generators 14 ist die erfindungsgemäße Sicherheitseinrichtung fest in den Ersatzstromerzeuger eingebaut. Die Sicherheitseinrichtung hat ein Isolationsgehäuse 28, das über Streben 30 mit dem Rahmen des Gehäuses 10 verbunden ist. Das Isolationsgehäuse kann insbesondere mit den Streben 30 verschraubt sein; entsprechende Montageschrauben sind bei 32 angedeutet. Der von dem Generator 14 erzeugte Drehstrom ist über die Sicherheitseinrichtung geführt und wird an Steckdosen des Isolationsgehäuses 28 abgenommen. Man erkennt je eine Steckdose 14 für die drei Phasen des Drehstroms sowie eine demgegenüber modifizierte Steckdose 36 für den Anschluß des Wechselstroms. Die Steckdosen 34, 36 können gängigen Normen entsprechen.

Das Isolationsgehäuse 28 enthält einen Isolationswächter und einen Fehlerstromschutzschalter. Weiter sind diverse Sicherungsautomaten 38 vorgesehen, die nach Größe und Anzahl entsprechend den Erfordernissen des Aggregats gewählt sind. Schließlich ist noch ein Voltmeter 40 zur Messung der Netzspannung vorhanden.

Das Isolationsgehäuse 28 der Sicherheitseinrichtung kann für den Reihenbau in Verteilungen, insbesondere in modernen Flachverteilungen, ausgelegt sein und Schnellbefestigungsmittel zum Aufsnappen auf Normprofilschienen z. B. nach DIN 46 277 aufweisen.

Der Ersatzstromerzeuger kann an zwei Handgriffen 42 getragen werden, die an gegenüberliegenden Seiten des Ersatzstromerzeugers an den Gehäuserahmen 10 angelenkt sind.

**Fig. 2** zeigt die Schaltung der erfindungsgemäßen Sicherheitseinrichtung. Vom Generator 14 kommen drei Phasenleitungen 44 und ein Nulleiter 46. Verbraucheranschlußseitig sind drei Phasenleitungen 48, ein Nulleiter 50 und ein Schutzkontakt 52 vorgesehen. Die Anschlußverbindung zwischen Generator 14 und den Verbrauchern läuft über die erfindungsgemäße Sicherheitseinrichtung 54. Im einzelnen ist über Verbindungsleitungen 60 je eine der generatorseitigen Phasenleitungen 44 mit einer der verbraucherseitigen Phasenleitungen 48, und über eine Verbindungsleitung 62 der generatorseitige Nulleiter 46 mit dem verbraucherseitigen Nulleiter 50 verbunden.

Die Sicherheitseinrichtung 54 enthält einen Isolationswächter 56 und einen Fehlerstromschutzschalter 58. Der Isolationswächter 56 hat Anschlüsse zu jeder

der Phasenverbindungsleitungen 60 und einen Referenzanschluß 70 zu dem verbraucherseitigen Schutzkontakt 52, der geerdet ist. Der Isolationswächter 56 überlagert den zu überwachenden Drehstromphasen eine Gleichspannung. Ein möglicher Isolationsfehler einer der Phasenleitungen wird durch Abfließen dieser Gleichspannung gegen Erde detektiert. Der Isolationswächter 56 hat dabei eine Ansprech-Verzögerung, die die Einflüsse kurzzeitiger Erdschlußwischer ausschaltet. Ein anhaltender Isolationsfehler, der beispielsweise durch Erd- oder Körperschluß hervorgerufen sein kann, kann optisch und akustisch an Signaleinrichtungen angezeigt werden. Ein Isolationsfehler eines Phasenleiters 48 im ungeerdetem Netz gibt noch keinen Anlaß, den Generator 14 vom Netz zu trennen, da durch diesen Fehler keine gefährlichen Berührspannungen auftreten können. Bei einem Isolationsfehler in mehreren Phasenleitungen 48 erfolgt dagegen mittels des Fehlerstromschutzschalters 66 eine prompte Trennung vom Netz. Der Fehlerstromschutzschalter 58 ermittelt die Summe aller in dem Leitungsnetz fließender Ströme. Hierzu können beispielsweise alle Verbraucheranschlußleitungen des Ersatzstromerzeugers über einen Stromwandler geführt sein. Bei fehlerfreiem System ist die Stromsumme gleich Null. Erst wenn ein Teil des abgenommenen Stromes über eine Fehlverbindung, beispielsweise Körperschluß oder anderweitigen Erdschluß, gegen Erde fließt, wird die Stromsumme ungleich Null, und bei Überschreiten einer vorgegebenen Schwelle wird der Generator 14 vom Verbrauchernetz getrennt. Der Fehlerstromschutzschalter 58 hat dazu Schaltkontakte 74 in allen drei Phasenverbindungsleitungen 60 sowie der Nulleiter-Verbindungsleitung 62.

Für die Anzeige des Isolationswächters 56 sind verschiedene Varianten denkbar. In einer ersten Bauform wird nur für die Dauer eines bestehenden Fehlers ein Signal ausgelöst, das automatisch erlischt, wenn der Fehler beseitigt ist. In einer zweiten Bauform dauert das Fehlersignal an, auch nachdem ein ordnungsgemäßer Isolationszustand wieder hergestellt ist, und es bedarf eines besonderen Schalteingriffs, um die Sicherheitseinrichtung wieder in Ruhestellung zu versetzen.

In einer dritten Bauform wird der Fehlerstromschutzschalter durch den Isolationswächter ausgelöst und das Aggregat spannungslos weiterbetrieben.

Eine Prüftaste an der Sicherheitseinrichtung ermöglicht es, deren ordnungsgemäßes Funktionieren zu überprüfen. Bei Betätigung der Prüftaste erfolgt Signalangabe bzw. Trennung des Generators 14 vom Netz.

Die Kombination von Isolationswächter 56 und Fehlerstromschutzschalter 58 der erfindungsgemäßen Sicherheitseinrichtung 54 garantiert äußerste Sicherheit, ohne daß eine besondere Erdung des Generators und der Masseteile des Ersatzstromerzeugers erforderlich wäre. Der bislang an Ersatzstromerzeugern stets vorhandene Erdungsspiß kann entfallen. Die erfindungsgemäße Sicherheitseinrichtung 54 genügt den einschlägigen Vorschriften, insbesondere DIN 57 530 Teil 1 (VDE 0530 Teil 1), DIN 57 100 Teil 728 (VDE 0100 Teil 728), DIN 57 100 Teil 560 (VDE 0100 Teil 560), DIN 57 100 Teil 410 (VDE 0100 Teil 410), VDE 0100 § 53, 5/73.

#### Liste der Bezugszeichen

- 10 Gehäuse
- 12 Motor
- 14 Generator

16 Tank	
18 Tenkdeckel	
20 Luftfilter	
22 Seilzug	
24 Strebe	5
26 Zwischenboden	
28 Isolationsgehäuse	
30 Strebe	
32 Schraube	
34,36 Steckdose	10
38 Sicherungsautomat	
40 Voltmeter	
42 Handgriff	
44 Phasenleitung	
46 Nulleiter	15
48 Phasenleitung	
50 Nulleiter	
52 Schutzkontakt	
54 Sicherheitseinrichtung	
56 Isolationswächter	20
58 Fehlerstromschutzschalter	
60 Phasenverbindungsleitung	
62 Nulleiterverbindungsleitung	
68 Isolationswächteranschluß	
70 Referenzanschluß	25
72 Erdung	
74 Schaltkontakt	
	30
	35
	40
	45
	50
	55
	60
	65

3528148

Nummer:  
Int. Cl.4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

35 28 148  
H 02 H 3/16  
6. August 1985  
19. Februar 1987

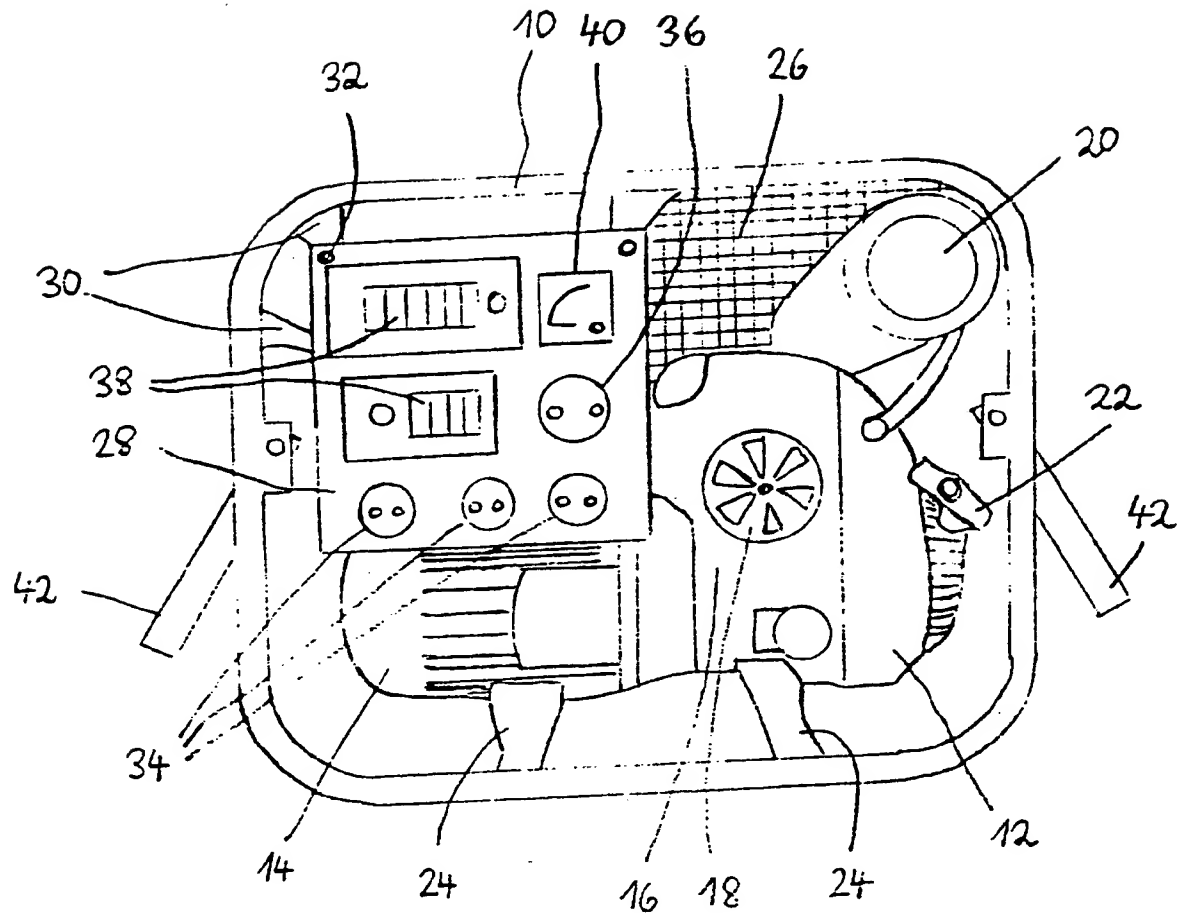


Fig. 1

3528148

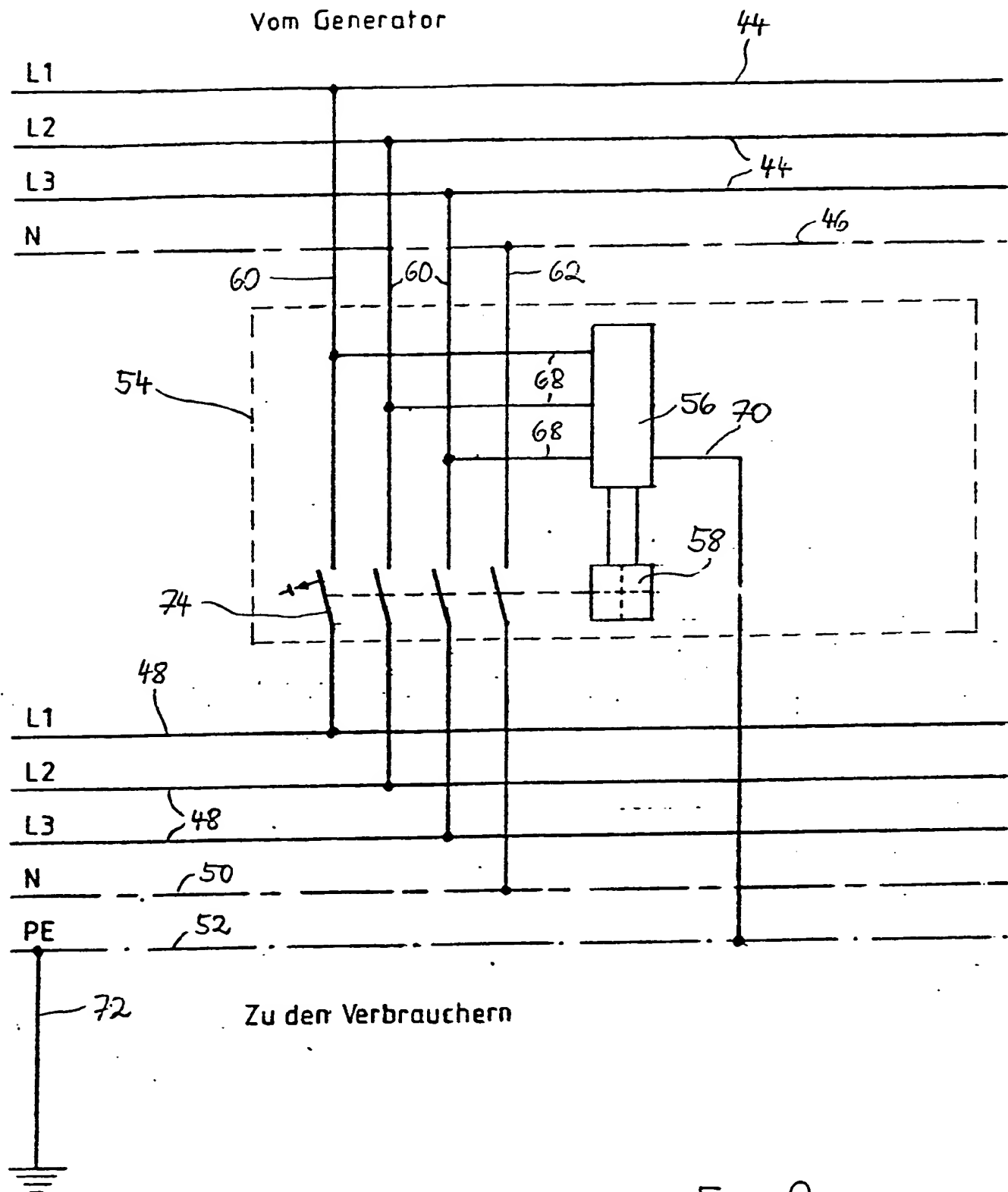


Fig. 2